



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(88) Veröffentlichungstag A3:  
**06.05.2015 Patentblatt 2015/19**

(51) Int Cl.:  
**F17C 7/02 (2006.01) F17C 9/00 (2006.01)**

(43) Veröffentlichungstag A2:  
**22.04.2015 Patentblatt 2015/17**

(21) Anmeldenummer: **14003030.5**

(22) Anmeldetag: **03.09.2014**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**

• **Messer France S.A.S.**  
**92816 Puteaux Cedex (FR)**

(72) Erfinder:  
• **Tebib, Emir**  
**77410 Gressy (FR)**  
• **Gockel, Frank**  
**42553 Velbert (DE)**

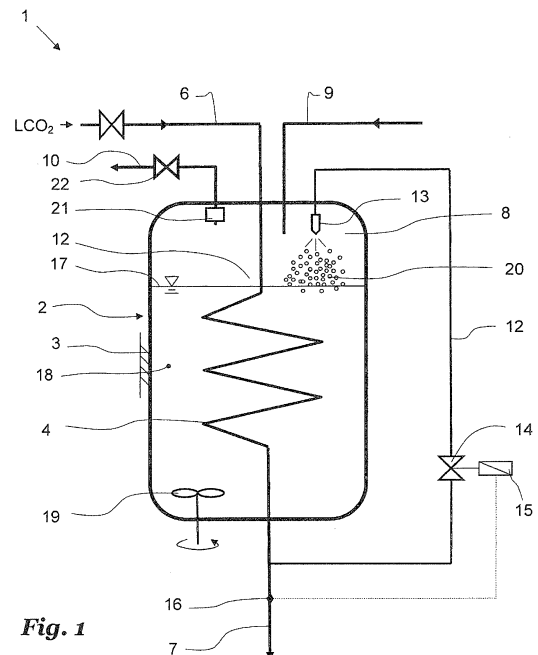
(30) Priorität: **03.09.2013 DE 102013014912**

(71) Anmelder:  
• **Messer Group GmbH**  
**65812 Bad Soden (DE)**

(74) Vertreter: **Münzel, Joachim R.**  
**Messer Group GmbH**  
**Messer-Platz 1**  
**65812 Bad Soden (DE)**

(54) **Vorrichtung und Verfahren zum Unterkühlen von Kohlendioxid**

(57) Erfindungsgemäß wird das zu unterkühlende flüssige Kohlendioxid innerhalb eines Behälters (2) in einem Wärmetauscher (4) mit einem Kältebad (18) in thermischen Kontakt gebracht. Das Kältebad (18) umfasst eine Kältemischung aus festem Kohlendioxid (20) und einem Trägermedium. Beim Wärmetausch mit dem zu unterkühlenden flüssigen Kohlendioxid sublimiert ein Teil des im Kältebad (18) befindlichen Kohlendioxids und wird anschließend als Kohlendioxidgas abgeführt. Das aus dem Kältebad (18) sublimierte feste Kohlendioxid wird ersetzt, indem ein Teilstrom oder eine vorgegebene Menge des zu unterkühlenden flüssigen Kohlendioxids entnommen und an einer im Behälter angeordneten Entspannungsdüse (12) entspannt und der sich bei der Entspannung entstehende Kohlendioxidschnee dem Kältebad (18) beigemischt wird. Auf diese Weise kann das Kältebad (18) über einen nahezu beliebig langen Zeitraum auf einer gleichbleibende Temperatur gehalten und zur Unterkühlung des flüssigen Kohlendioxids eingesetzt werden.



**Fig. 1**



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 14 00 3030

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                    | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
| X                                                                                                                                                                                                                                            | EP 1 818 633 A2 (MESSER GROUP GMBH [DE])<br>15. August 2007 (2007-08-15)            | 1-6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | INV.<br>F17C7/02<br>F17C9/00       |
| A                                                                                                                                                                                                                                            | * das ganze Dokument *                                                              | 7,8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                    |
| X,D                                                                                                                                                                                                                                          | DE 29 29 709 A1 (MESSER GRIESHEIM GMBH)<br>12. Februar 1981 (1981-02-12)            | 1-6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                    |
| A                                                                                                                                                                                                                                            | * das ganze Dokument *                                                              | 7,8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                    |
| X                                                                                                                                                                                                                                            | FR 2 599 119 A1 (AIR LIQUIDE [FR])<br>27. November 1987 (1987-11-27)                | 1-6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                    |
| A                                                                                                                                                                                                                                            | * Seite 2, Zeile 21 - Seite 5, Zeile 28 *                                           | 7,8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                    |
| X                                                                                                                                                                                                                                            | DE 10 2011 014943 A1 (AIRBUS OPERATIONS GMBH [DE]) 27. September 2012 (2012-09-27)  | 1-6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                    |
| A                                                                                                                                                                                                                                            | * Absatz [0040] - Absatz [0062] *                                                   | 7,8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                    |
| A                                                                                                                                                                                                                                            | CA 2 128 187 A1 (GROHMANN PAUL [AT])<br>16. Januar 1996 (1996-01-16)                | 1-8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                              | * Seite 3, Zeile 5 - Seite 5, Zeile 30 *                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                    |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                    |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)    |
|                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | F17C                               |
| Recherchenort                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                     | Abschlußdatum der Recherche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Prüfer                             |
| München                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                     | 23. März 2015                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Stängl, Gerhard                    |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                            |                                                                                     | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>.....<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                    |
| X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : mündliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                    |

EPO FORM 1503 03.02 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 14 00 3030

5

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

23-03-2015

10

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument |    | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|----|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| EP 1818633                                         | A2 | 15-08-2007                    | DE 102006005885 A1                | 16-08-2007                    |
|                                                    |    |                               | EP 1818633 A2                     | 15-08-2007                    |
| -----                                              |    |                               |                                   |                               |
| DE 2929709                                         | A1 | 12-02-1981                    | KEINE                             |                               |
| -----                                              |    |                               |                                   |                               |
| FR 2599119                                         | A1 | 27-11-1987                    | KEINE                             |                               |
| -----                                              |    |                               |                                   |                               |
| DE 102011014943                                    | A1 | 27-09-2012                    | CN 103443564 A                    | 11-12-2013                    |
|                                                    |    |                               | DE 102011014943 A1                | 27-09-2012                    |
|                                                    |    |                               | EP 2689202 A2                     | 29-01-2014                    |
|                                                    |    |                               | US 2014090407 A1                  | 03-04-2014                    |
|                                                    |    |                               | WO 2012126635 A2                  | 27-09-2012                    |
| -----                                              |    |                               |                                   |                               |
| CA 2128187                                         | A1 | 16-01-1996                    | KEINE                             |                               |
| -----                                              |    |                               |                                   |                               |

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82